

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10135306

PUBLICATION DATE : 22-05-98

APPLICATION DATE : 24-10-96

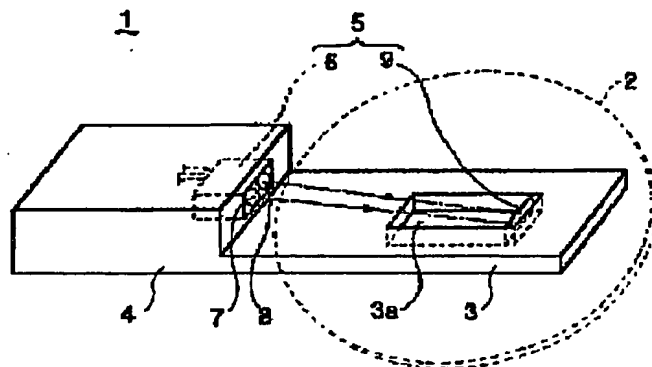
APPLICATION NUMBER : 08301244

APPLICANT : OMRON CORP;

INVENTOR : UNO TETSUYA;

INT.CL. : H01L 21/68 B65G 49/07

TITLE : SUBSTRATE DETECTING APPARATUS
AND ARM FOR CARRYING
SUBSTRATE USING THE SAME



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a substrate detecting apparatus having a substrate carrying arm to accurately optically detect an opaque substrate having a low reflective index and transparent substrate having a high transparency on the carrying arm.

SOLUTION: A reflector plate 9 is mounted at a substrate 2 mounting position in an arm 3, and a light projector 7 and receptor 8 are disposed at a position, where the substrate 2 is not mounted, above the substrate 2 mounted on the arm 3. In case of detecting an opaque substrate 2, a photo detection level greatly varies depending on the existence of the structure 2, and hence a substrate 2 having a very low reflective index can be accurately detected. In case of detecting a transparent substrate 2, the light reciprocally run an optical path, resulting in a great change of the photo detection level depending on the existence of the substrate. Hence, a substrate having a high transparency can be accurately detected.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-135306

(43) 公開日 平成10年(1998)5月22日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 L 21/68

B 6 5 G 49/07

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

B 6 5 G 49/07

A

L

C

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-301244

(22) 出願日

平成8年(1996)10月24日

(71) 出願人 000002945

オムロン株式会社

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

(72) 発明者 宇野 徹也

京都府京都市右京区花園土堂町10番地

オムロン株式会社内

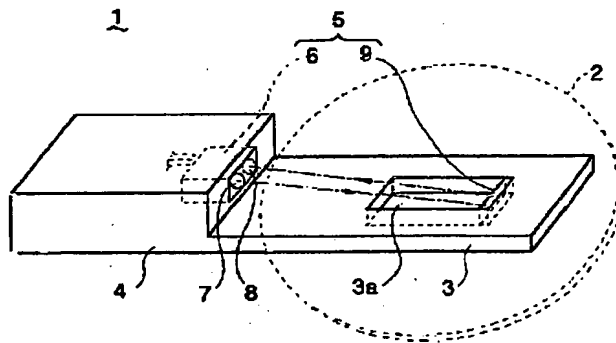
(74) 代理人 弁理士 板谷 康夫

(54) 【発明の名称】 基板検出装置とそれを用いた基板搬送用アーム

(57) 【要約】

【課題】 基板搬送用アームに備えられ、アーム上の基板の有無を光学的に検出する基板検出装置において、反射率の低い不透明基板や、透過率の高い透明基板に対して正確に検出を行う。

【解決手段】 基板2が載置される位置でアーム部3内に反射板9を設け、基板2が載置されない位置で、かつアーム部3上に載置された基板2よりも上側に投光部7と受光部8を設ける。これにより、不透明な基板2の検出を行う場合には、基板2の有無により受光量が大きく変化するので、反射率の極めて低い基板2に対して正確な検出が可能となる。また、透明な基板2の検出を行う場合には、光路は往復となるので、受光量には基板2の有無により大きな変化が出るので、透過率の高い基板2に対して正確な検出が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基板の搬送を行う基板搬送用アームに備えられ、該アーム上に基板が有るか否かを光学的に検出する基板検出装置において、基板が載置される位置で該アーム内に設けられた反射板と、基板が載置されない位置で、かつ該アーム上に載置された基板よりも上側に位置して、反射板に向けて光を照射する投光部、及び該投光部から照射された光の前記反射板又は基板による反射光を受光する受光部とを備えたことを特徴とする基板検出装置。

【請求項2】 前記反射板はプリズム角が90°のプリズムアレーシートであり、さらに、該プリズムアレーシートのプリズムの並び方向が基板に対して垂直となるように該プリズムアレーシートが配置されていることを特徴とする請求項1に記載の基板検出装置。

【請求項3】 前記投光部の投光軸と前記受光部の受光軸とを同軸とし、前記投光部による投光と前記受光部による受光とを互いに直交する偏光とすると、前記投光部から照射された光の偏光方向が前記プリズムアレーシートのプリズムの並び方向に対して略45°の角度をなすようにしたことを特徴とする請求項2に記載の基板検出装置。

【請求項4】 前記投光軸と前記受光軸とを偏光分離手段を用いて同軸とし、この同軸とされた光の投受光を行う投・受光部を、前記アーム上に載置された基板よりも高くかつ基板に近い位置に設けたことを特徴とする請求項3に記載の基板検出装置。

【請求項5】 前記投光部の光源を前記偏光分離手段の透過光側に配置したことを特徴とする請求項4に記載の基板検出装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の基板検出装置を備えたことを特徴とする基板搬送用アーム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板搬送用アーム上に基板が有るか否かを光学的に検出する基板検出装置と、この基板検出装置を備えた基板搬送用アームに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より基板搬送用アーム上の基板の有無を検出する基板検出装置としては、反射型、透過型、及び静電容量型がある。例えば、特開昭62-268139号公報には反射型の基板検出装置が記載されている。この基板検出装置は、アーム内に埋め込まれた発光器より傾斜穴を通して基板に向けて光を照射し、この基板での反射光を他方の傾斜穴を通して受光器で受光することにより、基板の有無を検出するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の反射型基板検出装置では、反射率の極めて低い不透明基板に対しては、十分な反射光が得られず検出が困難であるという問題や、透過率の高い透明基板に対しては、反射光が得られず検出が困難であるという問題があった。また、発光器、受光器といった部品をアーム内に埋め込んでいるためアームが厚くなり、ウエハトレイ内に狭間隔(約5mm)で重ねられた基板から一枚の基板を取り出す作業には使用できないという問題があった。また、透過型では、ウエハトレイ内に狭間隔で重ねられた透明な基板から一枚の基板を取り出す際に、投光部からの広がった出射光が、上方にある基板に反射し受光部に入射して、誤検出を起こすことがあるという問題や、コーティングが施された透過率の高い透明基板の検出を行う場合には、基板の有無によっても検出光量に変化せず、検出が困難であるという問題があった。さらに、静電容量型の基板検出装置はノイズに弱いという問題があった。

【0004】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、基板搬送用アームに備えられ、アーム上の基板の有無を光学的に検出する基板検出装置において、基板の載置される位置でアーム内に反射板を埋め込み、この反射板からの反射光により検出を行うことにより、反射率の低い不透明基板や、コーティングが施された透過率の高い透明基板に対しても正確に検出を行うことができ、また、アームの薄型化を図ることにより、ウエハトレイ内に狭間隔で重ねられた基板から一枚の基板を取り出し又は挿入する作業に使用でき、さらには、ノイズに強い基板検出装置と、それを用いた基板搬送用アームを得ることを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、基板の搬送を行う基板搬送用アームに備えられ、このアーム上に基板が有るか否かを光学的に検出する基板検出装置において、基板が載置される位置でアーム内に設けられた反射板と、基板が載置されない位置で、かつアーム上に載置された基板よりも上側に位置して、反射板に向けて光を照射する投光部、及びこの投光部から照射された光の反射板又は基板による反射光を受光する受光部とを備えたものである。

【0006】この構成においては、不透明な基板の検出を行う場合は、投光部から照射された光の基板からの反射光の光量と、反射板からの反射光の光量との比較により基板の有無検出を行うので、反射率の極めて低い基板に対しても容易に検出を行うことができる。また、透明基板の検出を行う場合は、投光部より照射された光は透明基板を通り反射板において反射され、この反射光は再度透明基板を通して受光部に受光される。このように、往復した光により検出を行うので、コーティングが施された透過率の高い基板の検出を行う場合においても、そ

の反射光の光量変化には基板の有無により大きな差が出るので、容易に検出を行うことができる。また、投光部と受光部は基板が載置されない位置に配置されており、アーム内に埋め込まれるものではないので、アームの薄型化を図ることができ、ウエハトレイ内に狭間隔で重ねられた基板の取り出し作業を行う基板搬送装置にも使用することができる。

【0007】また、請求項2の発明は、請求項1において、反射板はプリズム角が90°のプリズムアレーシートであり、さらに、このプリズムアレーシートのプリズムの並び方向が基板に対して垂直となるようにこのプリズムアレーシートが配置されているものである。

【0008】この構成においては、プリズムアレーシートは、プリズムの並び方向に角度をもって入射された光は入射方向と同方向に光を反射し、このプリズム並び方向に対して垂直な方向に角度をもって入射された光は鏡面のように反射する特性がある。従って、プリズムの並び方向が基板に対して垂直となるようにプリズムアレーシートを配置することにより、基板垂直方向について光は投光部とほぼ同位置に反射されるので、ウエハトレイ内に幾重にも重ねられた基板の中からその一枚を取り出すようなときに、基板の重なり方向に対する光の広がりを抑えて誤検出を減少することができる。

【0009】また、請求項3の発明は、請求項2において、投光部の投光軸と受光部の受光軸とを同軸とし、投光部による投光と受光部による受光とを互いに直交する偏光とすると、投光部から照射された光の偏光方向がプリズムアレーシートのプリズムの並び方向に対して略45°の角度をなすようにしたものである。この構成においては、投・受光軸が同軸であるので、反射板としてプリズムアレーシートや回帰反射板のように入射方向と同方向に光を反射する特性が優れているものを用いたときに、受光効率が高まり、検出性能の向上と検出距離の長距離化を図ることができる。また、偏光方向により投光光線と受光光線を分離して検出を行うので、投光からの迷光の影響が少なくなり、S/N比が向上し検出性能が向上する。

【0010】また、請求項4の発明は、請求項3において、投光軸と受光軸とを偏光分離手段を用いて同軸とし、この同軸とされた光の投受光を行う投・受光部をアーム上に載置された基板よりも高く、かつ基板に近い位置に設けたものである。この構成においては、偏光分離手段を用いることにより、偏光方向により投光光線と受光光線との分離が可能となるので、投光からの迷光の影響が少なくなり、S/N比が向上し検出性能が向上する。また、投・受光部をアーム上に載置された基板よりも高く、かつ載置された基板に近い位置に設けたので、ウエハトレイ内に重ねられた基板の間隔が狭い時にも、2枚の基板を同時に光線が通過することがなくなり、誤検出をさらに防ぐことができる。

【0011】また、請求項5の発明は、請求項4において、投光部の光源を偏光分離手段の透過光側に配置したものである。この構成においては、光源より投光された光の偏光分離手段等の角度のずれによる影響を除くことができ、安定した検出を行うことができる。

【0012】また、請求項6の発明は、請求項1乃至請求項5のいずれかに記載の基板検出装置を備えたことを特徴とする基板搬送用アームである。この構成においては、基板がアーム上に載っているか否かを精度良く検出することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した実施の形態を図面を参照して説明する。

(第1の実施形態)図1は本実施形態による基板検出装置を組み込んだ基板搬送用アームの構成を示す図である。基板搬送用アーム1は、1Cチップを作るためのウエハとなる円板上の基板2を載置するアーム部3と、このアーム部3を支持する支持部4とからなる。支持部4には基板検出装置5の投受光の基本光学系を備えたセンサ本体部6が組み込まれており、その投光部7と受光部8はアーム部3上に載置される基板2よりも上側に位置している。アーム部3の中央には中空3aが設けられており、この中空3aの支持部4と対面する位置には反射板9が設けられている。この反射板9は投光部7からの入射光に対して垂直な角度に配置された鏡、回帰反射板又は液晶のバックライトに用いられるプリズムアレーシートなどである。なお、アーム部3の中空3aは反射板9全体に光を当てるために光路を遮らないように設けたものである。

【0014】この基板検出装置5において、透明な基板2がアーム部3上に載置されている時には、投光部7より照射された光は基板2を通り反射板9において反射され、この反射光は再度基板2を通過して受光部8に受光される。このように、検出光の光路は投・受光部7、8と反射板9との往復となるため、基板2の有無により受光部8の受光量には大きな変化が出るので、コーティングが施された透過率の高い基板2に対しても、正確な検出が可能となる。一方、不透明な基板2がアーム部3上に載置されている時には、基板2の有無により受光部8の受光量には大きな変化が出るので、反射率が極めて低い(1%程度)基板2に対しても、正確な検出が可能となる。

【0015】また、従来の反射型の基板検出装置のように、アーム部3内に発光器や投光器などを埋設するものではないので、アーム部3の薄型化を図ることができる。これにより、この基板搬送用アーム1をウエハトレイ内に狭間隔で重ねられた基板2からその一枚を取り出す作業を行う基板搬送装置に用いた場合において、アーム部3と基板2との隙間が大きいので、基板2にアーム部3が衝突して基板2を破損したりすることを低減する

ことができる。

【0016】(第2の実施形態)図2は本実施形態による基板検出装置の構成を示す図、図4は同装置のアーム部の断面図である。この基板検出装置11は、上述の第1の実施形態に示した基板検出装置5におけるセンサ本体部6の投光部8、受光部9を同軸としたものに相当し、センサ本体部12にそのような投・受光部13が設けられている。投・受光軸を同軸とすることにより、反射板9として回帰反射板やプリズムアレーシートの様に入射方向と同方向に光を反射する特性が優れているものを用いる場合には、受光効率が高まるので、検出性能の向上と検出距離の長距離化を図ることが可能となる。なお、このセンサ本体部12には、投光用ファイバ、受光用ファイバなどと共に、ミラー、ガラス板等が備えられており、これらにより、投・受光部13による投光軸と受光軸とを同軸としている。

【0017】図3は反射板9の一例であるプリズムアレーシートの構成を示す。プリズムアレーシート14はそのプリズム角が 90° のものであり、このプリズムアレーシート14の平坦な面14aから光を入射させると、プリズムの並び方向に角度をもった入射光は入射した方向と同方向に光を反射する。一方、そのプリズム並び方向に対して垂直な方向に角度をもった入射光は鏡面と同様の特性で光を反射する。反射板9として鏡面を用いた場合には、ウエハトレイ内に幾重にも重ねられた基板2の中から一枚の基板2を取り出すときに、反射板9での反射光が基板垂直方向に広がり、その広がった光が上方にある基板2においてさらに反射し、この上方の基板2における反射光が投・受光部13に入射して誤検出を起こすことがある。本実施の形態に係る基板検出装置11においては、図4に示すように、プリズムアレーシート14をそのプリズムの並び方向が基板2に対して垂直となるように配置しているので、基板垂直方向については投・受光部13とはほぼ同位置に光を反射させることができるので、上記のような誤検出を防ぐことができる。

【0018】(第3の実施形態)図5は本実施の形態による基板検出装置の構成と、投光光線、受光光線の偏光方向の関係を示す図、図6(a)はセンサ本体部の外形を示す構成図、図6(b)は図6(a)の破線面における断面図である。この基板検出装置21は、偏光成分をもった光を投受光する投・受光部13を備え、この投・受光部13から照射された光の偏光方向がプリズムアレーシート14のプリズムの並び方向に対して略 45° の角度をなすようにしたものである。投受光軸を同軸とした場合において、偏光方向により投光光線と受光光線とを分離すれば、より完全な分離が可能となり、投光からの迷光の影響が少なくなるので、S/N比が向上し検出性能が向上する。本実施の形態による基板検出装置21においては、投光光線の偏光方向がプリズムの並び方向に対して略 45° をなすように、互いの角度を定めたの

で、プリズムアレーシート14からの反射光の偏光成分を 90° 回転させることができ、偏光方向による投光光線と受光光線の分離が可能となり、これにより、検出性能の向上を図ることができる。

【0019】すなわち、この基板検出装置21においては、図6(b)に示すように、投光ファイバ26の出射端より出射され、ピンホール27を経て投光レンズ28より平行光とされた光を、偏光フィルタ29においてP偏光成分に偏光し、このP偏光成分の光を透過させる偏光ビームスプリッタ30(偏光分離手段)を介してプリズムアレーシート14に向けて照射する。このプリズムアレーシート14からの反射光の偏光方向は 90° 回転しているので、偏光ビームスプリッタ30において反射される。この光はミラー31において折り返され、偏光フィルタ32においてS偏光成分に偏光され、受光レンズ33において集光され、受光ファイバ34に受光される。このように、投光ファイバ26等の光源を偏光ビームスプリッタ30の透過光側に配置することで、光源より投光された光の偏光ビームスプリッタ30、ミラー31等の角度のずれの影響を除くことができるので、安定した検出が可能となる。また、ミラー31の折り返しにより投受光ファイバ26、34の方向を揃えることにより、センサ本体部の小形化を図っている。

【0020】また、図6(a)に示すように、光の投受光を行う投・受光部13はアーム部3上に載置された基板2よりも高く、しかも、なるべく基板2に近い位置に設けられている。これにより、ウエハトレイ内に重ねられた基板2の間隔が狭い時にも、2枚の基板2を同時に光線が通過することがなくなるので、誤検出が減少する。

【0021】(第4の実施形態)図7は第4の実施形態による半導体製造ライン中の基板搬送装置を示す。この基板搬送装置40はライン42上を移送されるウエハトレイ43中に幾重にも重ねられた基板2からその一枚を取り出し、ウエハ処理装置(不図示)に搬送し、次に、このウエハ処理装置において処理された基板2をウエハトレイ43中に挿入するものである。基板搬送装置40のアーム44は、上述の第1の実施形態から第3の実施形態のいずれかの基板検出装置を備えたものであり、この基板検出装置40により、アーム44上の基板2の有無を正確に検出することができるので、誤動作が少なくなり、基板2を破損するおそれが増加する。また、このアーム44を薄型化できるので、アーム44と基板2との隙間が大きくなり、基板2にアーム44が衝突して基板2を破損したりすることを抑えることができる。

【0022】

【発明の効果】以上のように本発明の基板検出装置によれば、基板が載置される位置でアーム内に反射板を設け、基板が載置されない位置で、かつアーム上に載置された基板よりも上側に投光部と受光部を設ける。これに

より、不透明な基板の検出を行う時には、基板の有無により反射光量が大きく変化するので、反射率の極めて低い基板に対する検出が可能となる。また、透明な基板の検出を行う時には、投光部より投光された光は、2度基板を通過して受光部に受光されるので、その受光量には基板の有無により大きな変化が出る。従って、透過率の高い基板に対する検出が可能となる。さらに、アームの薄型化を図ることができるので、基板にアームが接触して基板を破損することが少なくなる。

【0023】また、本発明によれば、反射板をプリズム角が90°のプリズムアレーシートとし、さらに、このプリズムアレーシートのプリズムの並び方向が基板に対して垂直となるようにプリズムアレーシートを配置することによって、ウエハトレイ内に幾重にも重ねられた基板の中から一枚の基板を取り出すようなときに、基板の重なり方向に対する光の広がりを抑え、誤検出を低減することができる。

【0024】また、本発明によれば、投光部の投光軸と受光部の受光軸とを同軸とし、投光部による投光と受光部による受光とを互いに直交する偏光とするとときに、投光部から照射された光の偏光方向がプリズムアレーシートのプリズムの並び方向に対して略45°の角度とすることによって、受光効率が高まり、検出性能の向上と検出距離の長距離化を図ることができる。また、偏光方向により、投光光線と受光光線の分離が可能となるので、投光からの迷光の影響が少なくなり、S/N比が向上し検出性能が向上する。

【0025】また、本発明によれば、投光軸と受光軸とを偏光分離手段を用いて同軸とし、この同軸とされた光の投受光を行う投・受光部をアーム上に載置された基板よりも高く、かつ基板に近い位置に設けることによって、偏光方向により投光光線と受光光線を分離することが可能となるので、投光からの迷光の影響が少なくなり、S/N比が向上し検出性能が向上する。また、2枚の基板を同時に光線が通過することがなくなるので、誤検出を防ぐことができる。

【0026】また、本発明によれば、投光部の光源を偏光分離手段の透過光側に配置することによって、光源より投光された光の偏光分離手段等の角度のずれによる影

響を除くことができるので、安定した検出を行うことができる。

【0027】また、本発明によれば、上記基板検出装置を基板搬送用アームに備えることによって、誤検出が少なくなるので、誤動作が少なくなり、基板を破損するおそれが減少する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による基板検出装置を組み込んだ基板搬送用アームの構成図である。

【図2】第2の実施形態による基板検出装置を組み込んだ基板搬送用アームの構成図である。

【図3】本発明に用いられるプリズムアレーシートの構成図である。

【図4】第2の実施形態によるプリズムアレーシートを備えた基板検出装置を組み込んだ基板搬送用アームの断面図である。

【図5】第3の実施形態による基板検出装置の構成と、投光光線、受光光線の偏光方向とプリズムアレーシートのプリズムの並び方向との関係を示す図である。

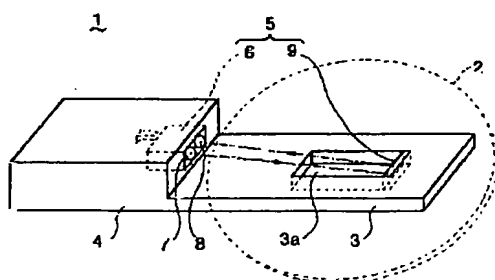
【図6】(a)は第3の実施形態による基板検出装置のセンサ本体部の構成図、(b)はセンサ本体部の内部構成を示す構成図である。

【図7】半導体製造ライン中の基板搬送装置を示す図である。

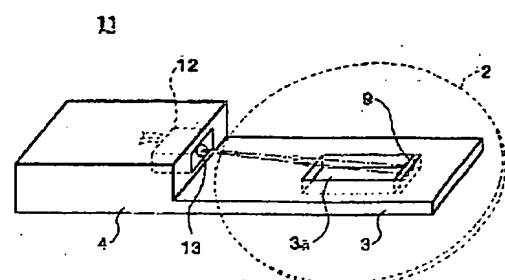
【符号の説明】

- 1 基板搬送用アーム
- 2 基板
- 3 アーム部(アーム)
- 5 基板検出装置
- 7 投光部
- 8 受光部
- 9 反射板
- 11 基板検出装置
- 13 投・受光部
- 14 プリズムアレーシート
- 21 基板検出装置
- 25 投光用ファイバ(光源)
- 30 偏光ビームスプリッタ(偏光分離手段)
- 44 基板搬送用アーム

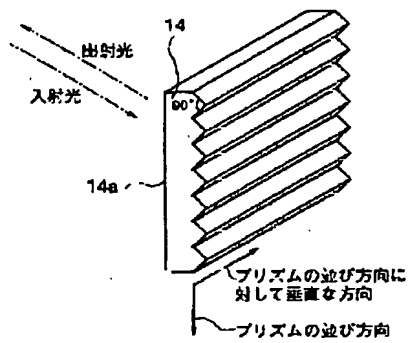
【図1】



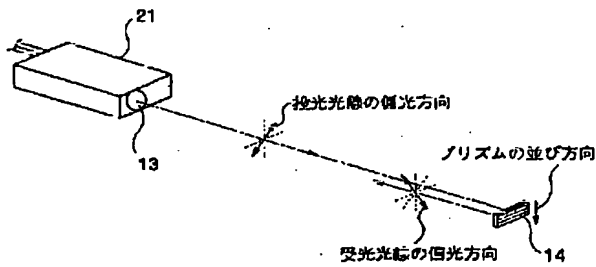
【図2】



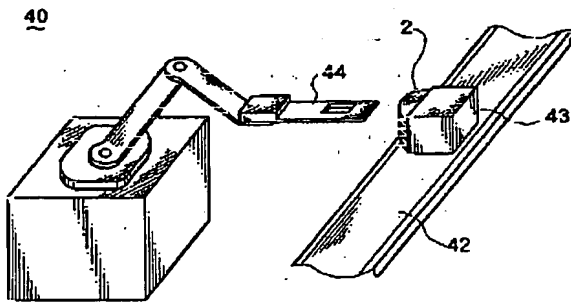
【図3】



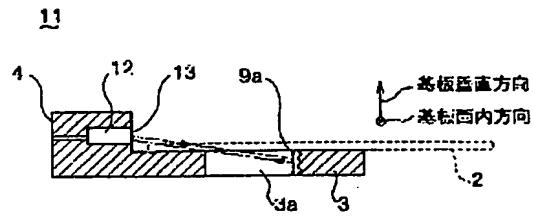
【図5】



【図7】

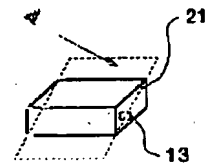


【図4】



【図6】

(a)



(b)

